

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 198 26 380 A 1**

(51) Int. Cl. 6:  
**A 61 B 17/58**  
A 61 B 17/68

(21) Aktenzeichen: 198 26 380.5  
(22) Anmeldestag: 12. 6. 98  
(43) Offenlegungstag: 16. 12. 99

(71) Anmelder:  
Aesculap AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE  
(74) Vertreter:  
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER  
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

(72) Erfinder:  
Robles, Alberto, Dr., Magdalena de las Salinas, MX;  
Ventura, Jesus, Dr., Colonia Roma Sur, MX

(36) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	195 09 332 C1
DE	196 46 534 A1
DE	196 05 640 A1
US	56 83 393 A
US	48 87 596
EP	07 29 731 A1
EP	06 14 649 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Osteosynthetisches Befestigungssystem  
(57) Um bei einem osteosynthetischen Befestigungssystem mit mindestens einem Verankerungselement und mindestens einem stangenförmigen Verbindungselement, welches Verankerungselement eine U-förmige Aufnahme für das Verbindungselement mit einer Auflagefläche und zwei diese seitlich begrenzenden Schenkeln aufweist, und mit einer an den Schenkeln angreifenden Spanneinrichtung, die im gespannten Zustand das Verbindungselement gegen die Auflagefläche klammert, eine verbesserte Spannung zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, daß die Spanneinrichtung einen verdrehbaren Exzenter mit einer Andruckfläche umfaßt, die in verschiedenen Stellungen des Exzentrers verschiedene Abstände von der Auflagefläche einnimmt.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein osteosynthetisches Befestigungssystem mit mindestens einem Verankerungselement und mindestens einem stangenförmigen Verbindungselement, welches Verankerungselement eine U-förmige Aufnahme für das Verbindungselement mit einer Auflagefläche und zwei diese seitlich begrenzenden Schenkeln aufweist, und mit einer an den Schenkeln angreisenden Spanneinrichtung, die im gespannten Zustand das Verbindungselement gegen die Auflagefläche klemmt.

Derartige osteosynthetische Befestigungssysteme werden beispielsweise im Bereich der Wirbelsäule verwendet, um Wirbelsäulenabschnitte zu stabilisieren. Bei bekannten Vorrichtungen dieser Art (DE 42 43 951 A1; EP 0 441 729 B1; EP 0 487 895 B1; EP 0 572 790 B1; EP 0 528 706 B1; EP 0 626 828 B1) wird das stangenförmige Verbindungselement dadurch klemmend in der Aufnahme gehalten, daß über oder zwischen die Schenkel Klemmstücke geschraubt werden, die durch die Schraubbewegung klemmend an den Verbindungselementen oder an diesen anliegenden Druckstücken zur Anlage gelangen. Obwohl sich diese Einrichtungen bewährt haben, besteht die Gefahr, daß die Schenkel durch die aufschraubbaren Gewindestücke verformt werden, da die Schenkel in relativ großem Abstand zueinander stehen und nur über einen geringen Teil des gesamten Umfangs Gewindegänge für die aufschraubbaren Spannlemente bilden.

Bei einem anderen System erfolgt die Spannung des stangenförmigen Verbindungselementes dadurch, daß eine zwischen den Schenkeln angeordnete Welle in axialer Richtung verschoben wird und dadurch mit einer Ausnehmung gegen das Verbindungselement geklemmt wird (EP 0 729 731 A1). Dadurch wird das Verbindungselement einseitig mit einer Spannkraft beaufschlagt, man erhält also eine unsymmetrische Kraftbeaufschlagung.

Es ist auch ein derartiges Befestigungssystem bekannt, bei dem die Festlegung des Verbindungselementes dadurch erfolgt, daß die beiden Schenkel der Aufnahme gegeneinander gespannt werden (FR 2 731 344 B1). Hierzu ist eine starke Verformung der Aufnahme notwendig, und dies kann in manchen Fällen unerwünscht sein.

Eine sehr komplizierte Konstruktion wird in der US-A-5.486.174 beschrieben. Dort wird ein das Verbindungselement ringförmig umgebendes Befestigungselement in einem weiteren Ring angeordnet, dieses System ist nicht dazu geeignet, das Verbindungselement von oben her zwischen die Schenkel in die Aufnahme einzulegen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gattungsgemäßes osteosynthetisches Befestigungssystem so auszubilden, daß mit einfachsten Mitteln ein sicheres Spannen des eingelegten stangenförmigen Verbindungselementes erfolgen kann, ohne daß die Aufnahme übermäßig mechanisch beansprucht wird.

Diese Aufgabe wird bei einem osteosynthetischen Befestigungssystem der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Spanneinrichtung einen verdrehbaren Exzenter mit einer Andruckfläche umfaßt, die in verschiedenen Stellungen des Exzenters verschiedene Abstände von der Auflagefläche einnimmt. Es genügt für den Benutzer, nach dem Einlegen des stangenförmigen Verbindungselementes den Exzenter zu verdrehen, um das Verbindungselement in der Aufnahme zu spannen. Dadurch werden die Schenkel gleichmäßig beansprucht, und zwar in Richtung ihrer Ausdehnung, außerdem läßt sich der Spannvorgang sehr schnell durchführen, es ist dazu nicht notwendig, ein Gewindeelement über ein längeres Gewinde aufzuschrauben.

Günstig ist es, wenn der Exzenter in beiden Schenkeln drehbar gelagert ist und wenn die Andruckfläche zwischen den Schenkeln angeordnet ist. Dadurch ergibt sich eine symmetrische Anordnung, die die Auflage insgesamt mechanisch sehr wenig beansprucht.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß der Exzenter eine Welle ist mit zwei konzentrischen Endabschnitten und einem exzentrischen Mittelabschnitt. Die konzentrischen Endabschnitte dienen der Lagerung in den Schenkeln, in denen sie in entsprechenden Lageröffnungen aufgenommen werden, der exzentrische Mittelabschnitt bildet die eigentliche Spanneinrichtung.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Außendurchmesser der Endabschnitte unterschiedlich groß ist. Dadurch ergeben sich zwangsläufig auch unterschiedlich große Lageröffnungen, und damit ist beim Einsetzen des Exzenters eindeutig festgelegt, in welche Richtung dieser eingesetzt wird.

Vorteilhaft ist es, wenn der Außendurchmesser mindestens eines Endabschnittes mindestens so groß ist wie der maximale Außendurchmesser des Exzenters. Dadurch ist es möglich, den Exzenter in Richtung des größeren Endabschnittes aus seiner Lagerung herauszuziehen. Der Exzenter weist vorteilhafterweise eine Einsetzöffnung für ein Drehwerkzeug aufweist, die konzentrisch zur Drehachse des Exzenters angeordnet ist, beispielsweise kann es sich dabei um einen Innensechskant handeln.

Es ist günstig, wenn die Andruckfläche des Exzenters profiliert ist, beispielsweise durch achsparallele Rippen, so daß dadurch der Exzenter in der Spannstellung fixiert wird.

Der Exzenter kann unmittelbar auf das stangenförmige Verbindungselement wirken, bei einer bevorzugten Ausführungsform ist jedoch vorgesehen, daß zwischen der Andruckfläche des Exzenters und dem Verbindungselement ein Druckstück angeordnet ist.

Dieses Druckstück ist vorzugsweise in Richtung auf die Auflagefläche verschieblich an den Schenkeln geführt.

Diese Führung kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß das Druckstück zwei in den Spalt zwischen den beiden Schenkeln eingreifende Verlängerungen trägt.

Auch hier ist es vorteilhaft, wenn die dem Exzenter zugewandte Fläche des Druckstückes profiliert ist. Insbesondere bei profiliertener Andruckfläche des Exzenters ergibt sich dadurch eine besonders sichere Fixierung in der Spannstellung.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Verbindungselement im Einlagebereich in die Aufnahme eine kugelringförmige Verdickung aufweist. Während normale stangenförmige Verbindungselemente im Einlagebereich zylindrisch ausgebildet sind, ermöglicht diese kugelringförmige Verdickung ein Verschwenken des eingelegten Verbindungselementes gegenüber der Auflage in geringem Umfang, und durch den Exzenter kann das Verbindungselement in der einmal eingenommenen Schwenklage festgeklemmt werden.

Diese Verdickung kann Teil des Verbindungselementes sein, es ist aber besonders vorteilhaft, wenn die Verdickung durch einen um das Verbindungselement herumgelegten Kugelring gebildet wird. Dadurch ist es möglich, den Kugelring längs des Verbindungselementes zu verschieben und die Verdickung an der jeweils gewünschten Stelle anzurichten.

Günstig ist es, wenn der Kugelring einseitig durch einen Querschlitz unterbrochen ist, so daß beim Spannen der Kugelring in seinem Umfang verkleinert werden und über eine große Länge an das Verbindungselement angepreßt werden kann.

Dieser Vorgang wird noch erleichtert, wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Kugelring auf der dem

Querschlitz gegenüberliegenden Seite eine Querschnittsverjüngung aufweist, beispielsweise eine Einkerbung. Auch hier ist es vorteilhaft, wenn die kugelringförmige Verdickung auf der Außenseite profiliert ist, dies fördert die Festlegung der kugelringförmigen Verdickung in der Aufnahme.

Das Druckstück kann auf seiner der kugelringförmigen Verdickung zugewandten Seite eine kugelkalottenförmige Vertiefung aufweisen, die die kugelringförmige Verdickung in sich aufnimmt.

Günstig ist es, wenn die Schenkel ein Innengewinde zur Aufnahme eines Gewindestopfens aufweisen. Damit kann die Aufnahme nach oben hin abgeschlossen werden, außerdem kann der Gewindestopfen gleichzeitig den Exzenter in der Spannstellung fixieren und somit ein unbeabsichtigtes Lösen des Exzentrers verhindern.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Seitenansicht eines Verankerungselementes mit eingelegtem Verbindungselement;

**Fig. 2** eine Schnittansicht längs Linie 2-2 in **Fig. 1** und

**Fig. 3** eine Draufsicht auf das Verankerungselement der **Fig. 1**.

Das in der Zeichnung dargestellte osteosynthetische Befestigungssystem umfaßt mehrere Elemente, nämlich normalerweise mindestens zwei Verankerungselemente **1** und mindestens ein stangenförmiges Verbindungselement **2**.

Das Verankerungselement **1** des dargestellten Ausführungsbeispiels trägt eine Knochenschraube **3**, mit der es in einen Knochen eingeschraubt werden kann, beispielsweise einen Wirbelknochen. Bei anderen, in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsbeispielen könnte die Knochenschraube **3** auch ersetzt werden durch andere Festlegungsmittel, beispielsweise durch Haken, die ein Knochen Teil umgreifen.

Weiterhin weist das Verankerungselement **1** am oberen Ende der Knochenschraube **3** mit dieser einstückig ausgebildet einen Aufnahmekopf **4** auf, der insgesamt im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist und eine gebogene Auflagefläche **5** sowie zwei diese seitlich begrenzende, parallel zueinander im Abstand verlaufende Schenkel **6** umfaßt. Die Schenkel **6** sind im Querschnitt kreisförmig gebogen und erstrecken sich jeweils über einen Umfangswinkel von etwa 120°.

In den auf diese Weise ausgebildeten Spalt **7** zwischen den Schenkeln **6** ist von oben her das stangenförmige Verbindungselement **2** eingelegt, welches über seine Länge zylindrisch ausgebildet ist und welches im Einlagebereich einen auf dem Verbindungselement **2** verschiebblichen, auf dieses aufgeschobenen Kugelring **8** trägt, der in diesem Bereich eine kugelförmige Verdickung ausbildet. Dieser Kugelring **8** ist an einer Stelle geschlitzt, der Schlitz **9** hat eine endliche Breite und ermöglicht ein Zusammendrücken des Kugelringes **8**, so daß dieser im zusammengedrückten Zustand das stangenförmige Verbindungselement **2** dicht umschließt. Dies wird dadurch gefördert, daß gegenüber dem Schlitz **9** eine Einkerbung **10** im Kugelring **8** vorgesehen ist. Die Außenseite des Kugelringes **8** ist durch in Umfangsrichtung verlaufende Parallelrippen **11** profiliert.

Die Auflagefläche **5** ist in ihrer Biegung dem Kugelring **8** angepaßt, d. h. kugelkalottenförmig ausgebildet, und nimmt somit den Kugelring **8** flächig an diesem anliegend auf. Dadurch kann das stangenförmige Verbindungselement **2** gegenüber der Auflagefläche **5** geringfügig verschwenkt werden, wobei trotzdem das Verbindungselement **2** durch den Spalt **7** seitlich geführt wird.

Auf den Kugelring **8** ist ein plattensförmiges Druckstück **12** aufgelegt, welches den Innenraum **13** zwischen den bei-

den Schenkeln **6** ausfüllt und welches mit zwei diametral gegenüberliegenden Verlängerungen **14** in den Spalt **7** eingreift und somit zwischen den Schenkeln **6** höhenverschieblich geführt ist. Das Druckstück **12** weist an seiner unteren

5 Seite eine kugelkalottenförmige Ausnehmung **15** auf, in die der Kugelring **8** eingreift. Die Oberseite **16** des Druckstückes **12** ist durch quer zur Längsrichtung des Verbindungselementes **2** verlaufende Rippen **17** profiliert.

Oberhalb des Druckstückes **12** ist zwischen den beiden

10 Schenkeln **6** eine Exzenterwelle **18** drehbar gelagert. Diese Exzenterwelle **18** weist einen konzentrisch zur Drehachse angeordneten Endabschnitt **19** mit kleinem Durchmesser und einen ebenfalls konzentrisch zur Drehachse angeordneten Endabschnitt **20** mit großem Durchmesser auf, zwischen

15 den Endabschnitten **19** und **20** befindet sich ein exzentrischer Mittelabschnitt **21**, dessen Außenfläche eine an der Oberseite **16** des Druckstückes **12** anliegende Andruckfläche ausbildet.

Der Endabschnitt **19** ist in einer Lageröffnung **22** in einem der beiden Schenkel gelagert, der andere Endabschnitt **20** in einer entsprechenden Lageröffnung **23** im gegenüberliegenden Schenkel. Diese Lageröffnung **23** ist dabei so groß, daß die Exzenterwelle **18** in axialer Richtung aus der Lagerposition herausgezogen werden kann.

25 In dem Endabschnitt **20** ist stirnseitig eine konzentrisch zur Drehachse angeordnete Vertiefung **24** in Form eines regelmäßigen Sechseckes angeordnet, diese Vertiefung bildet eine Einsetzöffnung für ein komplementär ausgebildetes Drehwerkzeug, mit dessen Hilfe die Exzenterwelle **18** um ihre Drehachse verdreht werden kann.

Die Außenseite des Mittelabschnittes **21** kann ebenfalls durch achsparallele Rippen profiliert sein, dies ist in der Zeichnung nicht dargestellt.

Oberhalb der Exzenterwelle **18** sind die Innenflächen **25**

35 der Schenkel **6** mit einem Innengewinde **26** versehen, so daß dort ein in der Zeichnung nicht dargestellter Gewindestopfen zwischen die Schenkel **6** eingeschraubt werden kann. Dadurch wird der Innenraum zwischen den Schenkeln **6** verschlossen, außerdem kann der Gewindestopfen sich an den Mittelabschnitt **21** der Exzenterwelle **18** anlegen und diese in einer bestimmten Winkelstellung fixieren.

Die beschriebene Ausgestaltung ermöglicht es in einfacher Weise, eine feste Spannverbindung zwischen Verankerungselement **1** und Verbindungselement **2** herzustellen.

45 Dazu genügt es, auf ein Verbindungselement **2**, auf welches ein Kugelring **8** aufgeschoben ist, diesen mit dem Kugelring **8** versehenden Bereich zwischen die beiden Schenkel **6** in den Aufnahmekopf **4** einzulegen und anschließend von oben her ein Druckstück zwischen die Schenkel **6** einzulegen und die

50 Exzenterwelle **18** seitlich in ihre Lagerung zwischen den Schenkeln **6** einzuschieben. Durch eine kurze Verdrehung der Exzenterwelle **18** erfolgt das Festspannen des Verbindungselementes **2** im Aufnahmekopf **4**, dazu ist eine Drehung notwendig, die deutlich unterhalb einer vollen Umdrehung liegt, im Gegensatz zu Spannvorrichtungen, die Gewindeelemente benutzen, bei denen Mehrfachumdrehungen notwendig werden.

55 Die Exzenterwelle **18** bleibt normalerweise in ihrer Spannstellung ohne weiteres stehen, jedoch wird diese Festlegung der Exzenterwelle **18** in der Spannstellung noch durch die Profilierung der entsprechenden Oberflächen unterstützt und gegebenenfalls in der beschriebenen Weise durch Einschrauben eines Gewindestopfens in den Aufnahmekopf **4**.

#### Patentansprüche

1. Osteosynthetisches Befestigungssystem mit minde-

stens einem Verankerungselement und mindestens einem stangenförmigen Verbindungselement, welches Verankerungselement eine U-förmige Aufnahme für das Verbindungselement mit einer Auflagefläche und zwei diese seitlich begrenzenden Schenkeln aufweist, und mit einer an den Schenkeln angreifenden Spanneinrichtung, die im gespannten Zustand das Verbindungselement gegen die Auflagefläche klemmt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spanneinrichtung einen verdrehbaren Exzenter (18) mit einer Andruckfläche umfaßt, die in verschiedenen Stellungen des Exzentrers (18) verschiedene Abstände von der Auflagefläche (5) einnimmt.

2. Befestigungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter (18) in beiden Schenkeln (6) drehbar gelagert ist und daß die Andruckfläche zwischen den Schenkeln (6) angeordnet ist.

3. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter (18) eine Welle ist mit zwei konzentrischen Endabschnitten (19, 20) und einem exzentrischen Mittelabschnitt (21).

4. Befestigungssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser der Endabschnitte (19, 20) unterschiedlich groß ist.

5. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser mindestens eines Endabschnittes (20) mindestens so groß ist wie der maximale Außendurchmesser des Exzentrers (18) im Bereich des Mittelabschnittes (21).

6. Befestigungssystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter (18) eine Einsetzöffnung (24) für ein Drehwerkzeug aufweist, die konzentrisch zur Drehachse des Exzentrers (18) angeordnet ist.

7. Befestigungssystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckfläche des Exzentrers (18) profiliert ist.

8. Befestigungssystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Andruckfläche des Exzentrers (18) und dem Verbindungselement (2) ein Druckstück (12) angeordnet ist.

9. Befestigungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckstück (12) in Richtung auf die Auflagefläche (5) verschieblich an den Schenkeln (6) geführt ist.

10. Befestigungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckstück (12) zur Führung zweier in den Spalt (7) zwischen den beiden Schenkeln (6) eingreifende Verlängerungen (14) trägt.

11. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Exzenter (18) zugewandte Fläche (16) des Druckstückes (12) profiliert ist.

12. Befestigungssystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (2) im Einlagebereich in die Aufnahme (4) eine kugelringförmige Verdickung (8) aufweist.

13. Befestigungssystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung (8) durch einen um das Verbindungselement (2) herumgelegten Kugelring gebildet wird.

14. Befestigungssystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugelring (8) einsitzig durch einen Querschlitz (9) unterbrochen ist.

15. Befestigungssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugelring (8) auf der dem

Querschlitz (9) gegenüberliegenden Seite eine Querschnittsverjüngung (10) aufweist.

16. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die kugelringförmige Verdickung (8) auf der Außenseite profiliert ist.

17. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 8 bis 11 und einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckstück (12) auf seiner der kugelringförmigen Verdickung (8) zugewandten Seite eine kugelkalottenförmige Vertiefung (15) aufweist.

18. Befestigungssystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schenkel (6) ein Innengewinde (26) zur Aufnahme eines Gewindestopfens aufweisen.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG.1

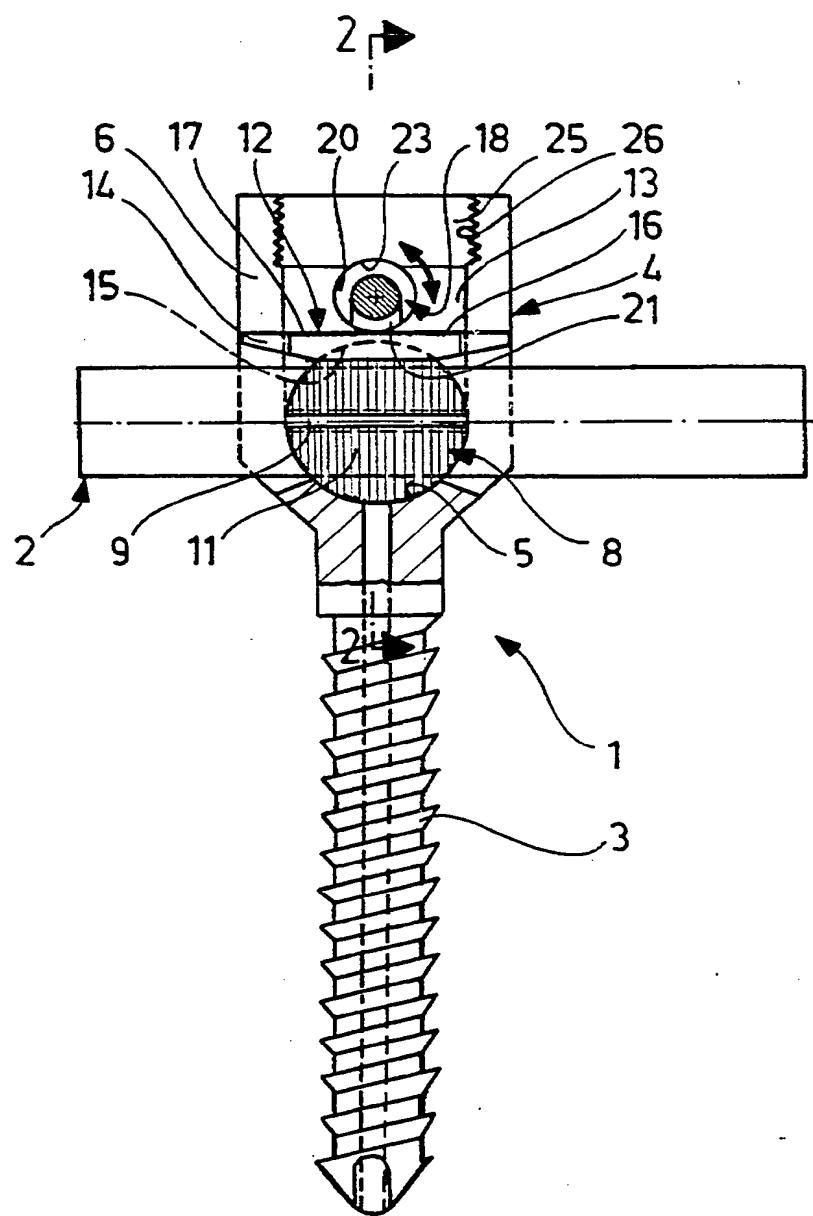
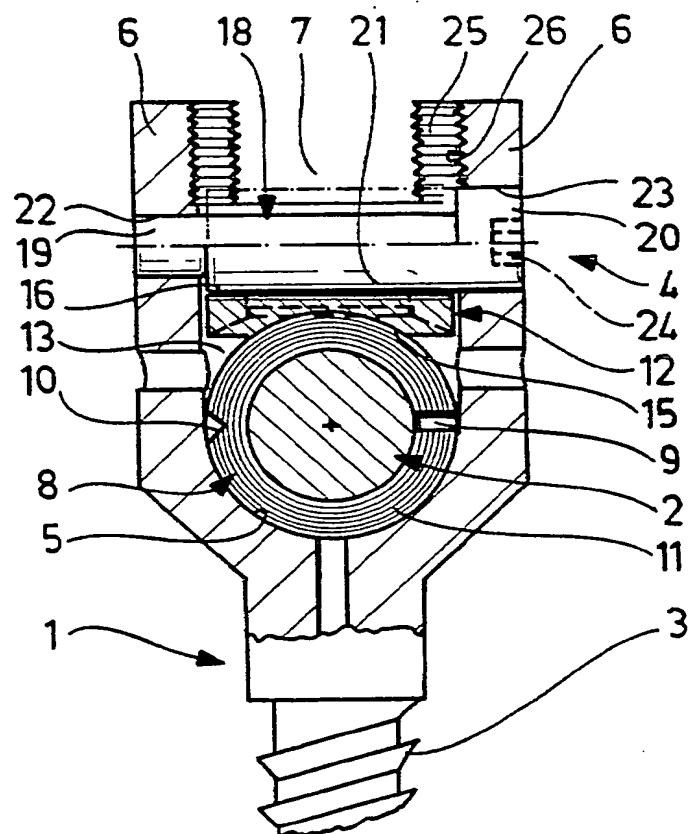
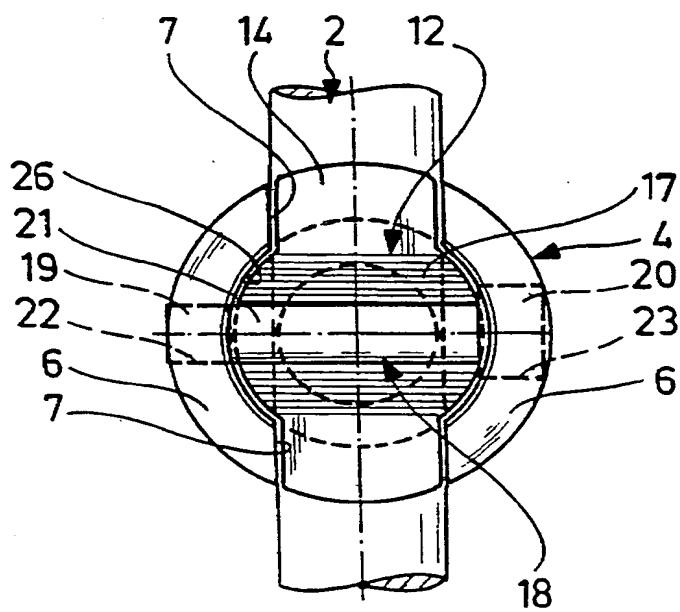


FIG. 2



**FIG. 3**



**Osteosynth tic fixtur syst m with anchoring and conn cting elem nt**

Patent Number: DE19826380

Publication date: 1999-12-16

Inventor(s): VENTURA JESUS (MX); ROBLES ALBERTO (MX)

Applicant(s): AESCULAP AG & CO KG (DE)

Requested Patent:  DE19826380

Application Number: DE19981026380 19980612

Priority Number(s): DE19981026380 19980612

IPC Classification: A61B17/58; A61B17/68

EC Classification: A61B17/70B2

Equivalents:

---

**Abstract**

---

The at least one anchoring element (1) has a U-shaped holder (4) for the at least one bar-shaped connecting element (2), with a support surface and two side arms (6). The connecting element is clamped against the support surface (5) by a tensioning piece consisting of a turning cam (18) with a pressure surface variably spaced apart from the support surface in different positions of the cam. The cam is in the form of a shaft with two concentric end sections (20) and eccentric middle section (21).

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**